

屋外移動ロボットのための 経路教示と経路計画のハイブリッド自律走行

2018 年 5 月 1 日
60190091 野村 雅也

提案システムの概要

1. 提案手法は経路計画法と教示再生法のハイブリッドという認識でよいか
その認識で問題ありません。経路計画法の障害物回避性能や経路の可変性と、教示再生法の安定性を両立したのが本研究の提案システムです。
2. Hector_slam や Google cartographer ではなく gmapping を採用した理由は何か
つくばチャレンジの参加メンバーに gmapping の経験者がいたため採用しました。
つくばチャレンジに間に合わせるということで、時間に余裕がない中での決定でしたが、資料や採用例も多く性能に不満は無いとため、変更の予定もありません。

ループ検出と経由地点

1. ループ検出を行う理由は何か
教示経路がループする場合、ループ内に経由地点が無ければループ部分を無視してしまいます。教示経路を正しく追従するため、ループ検出を行っています。
2. ループ検出のメリットとデメリットは何か
ループを検出する手法の他に、手動で経由地点を設定する手法が挙げられます。この手法に対するループ検出のメリットは半自動的に経由地点を生成でき、手間が省けるという点です。デメリットは複雑なループに対応していないという点です。
3. フロイドの循環検出法とは何なのか
単方向連結リストの閉路検出に用いられるアルゴリズムです。このアルゴリズムを応用して経路のループを検出しています。
4. 経由地点で一時停止するため、経由地点を減らそうとしているのか
その通りです。

弱拘束経路と強拘束経路

1. 強拘束経路での、障害物が退くまで待つという制限は強すぎるのではないか
強拘束経路の周辺は走行に危険を伴う領域が想定されます。回避を行って段差等から転落してしまうような事があってはいけないため、待機するという行動が最善であるとしています。
2. 強拘束経路と弱拘束経路の判断はロボット自身で可能か
ロボット自身ではできません。提案システムでは経路の教示プロセスにて、教示者が走行環境に応じてどちらの経路で教示すべきかを判断し、切り替えを行います。切り替えは教示中にジョイスティックのボタンを押すことで可能です。

障害物回避

1. 障害物の回避時に壁などの物体にぶつかる可能性はあるのか
ありません。事前地図(グローバルマップ)への記載有無に関わらず、2D LIDAR で検出可能な物体は全てローカルマップに記載され、それらを一様に障害物とみなして経路の生成が行われます。
2. 経由地点を回避してしまうことはあるのか
経由地点は地図上のコストでは無く、座標値として別のファイルで管理されます。したがって経由地点を回避してしまうことはありません。

実験とつくばチャレンジ

1. 実験回数が1回や2回と少ないのはなぜか
本研究での実験は新たな理論の獲得というよりも、提案システムの性能確認というものになっています。同じ内容の実験を複数回繰り返しても提案システムは同様の挙動を示すため、実験回数は少なくても良いと判断しました。
2. つくばチャレンジで2km中1kmしか走行出来なかったのはなぜか
Goal Transmitter の、経由地点の更新処理に不具合が見つかり、正常に教示経路を追従できなくなったことが原因です。つくばチャレンジ終了後、この不具合は修正しています。

今後の課題

1. 3次元に拡張するにはどのような課題があるか

複数の2次元地図を切り替えることによる3次元空間での自律走行ですが，上下方向の移動をいかに認識し，地図を切り替えるかが課題の1つとして挙げられます．